

## Výpočet vyztužených svahů

### Vstupní data

#### Projekt

Akce : NOVOSTAVBA HALY SOLI V LITOMYŠLI - ŘEŠENÍ ZAJIŠTĚNÍ SVAHU  
 Část : GKIP Litomyšl s.r.o.  
 Odběratel : SUS PK, Doubravice 98, 533 53 Pardubice  
 Vypracoval : Ing. Bc. Jiří Vacek, Ph.D. č.a. ČKAIT 1400423  
 Datum : 14. 3. 2018  
 Číslo zakázky : 17-128

#### Nastavení

(zadané pro aktuální úlohu)

#### Materiály a normy

Betonové konstrukce : EN 1992-1-1 (EC2)  
 Součinitele EN 1992-1-1 : standardní

#### Výpočet zdí

Výpočet aktivního tlaku : Coulomb (ČSN 730037)  
 Výpočet pasivního tlaku : Caquot-Kerisel (ČSN 730037)  
 Výpočet zemětřesení : Mononobe-Okabe  
 Tvar zemního klínu : počítat šikmý  
 Dovolená excentricita : 0,333  
 Vnitřní stabilita : Standard - rovná smyková plocha  
 Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti na překlopení :	$SF_o =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na posunutí :	$SF_s =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti únosnosti základové půdy :	$SF_b =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na posunutí po geovýztuže :	$SF_{sr} =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na přetržení geovýztuhy :	$SF_{st} =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na vytržení geovýztuhy :	$SF_{po} =$	1,50	[-]
Stupeň bezpečnosti na porušení spoje :	$SF_{con} =$	1,50	[-]

#### Stabilitní výpočty

Metodika posouzení : stupně bezpečnosti

Stupně bezpečnosti			
Trvalá návrhová situace			
Stupeň bezpečnosti :	$SF_s =$	1,50	[-]

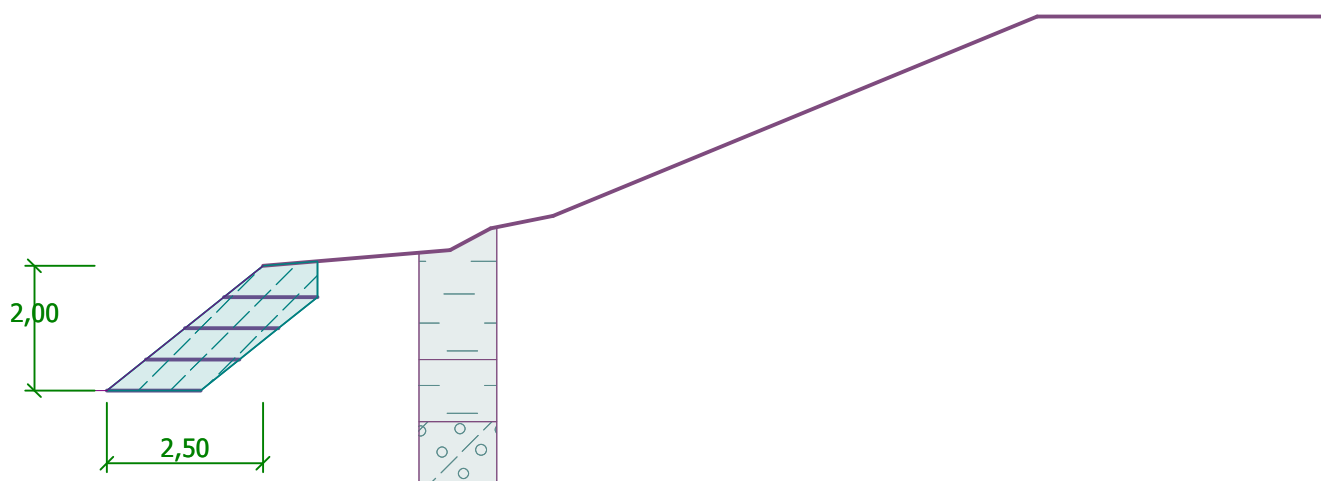
#### Geometrie konstrukce

Výška náspu  $h_n = 2,00$  m  
 Délka náspu  $l_n = 2,50$  m

Název : Geometrie

Fáze - výpočet : 1 - 0

Popis : posouzení řezu 2

**Materiál**

Zemina mezi výztuhami - Váp\_cem\_stab\_Třída F6, konzistence tuhá

**Typy výztuh**

Číslo	Název	Typ výztuhy	Typ čáry	Pevnost výztuhy		Koeficient	
				$T_{ult}[\text{kN/m}]$	$R_t[\text{kN/m}]$	$C_{ds}[-]$	$C_i[-]$
1	Miragrid GX 400/30	Miragrid GX 400/30	—————	400,00	195,08	0,92	0,80

**Podrobnosti výztuh****1. Miragrid GX 400/30**Krátkodobá char. pevnost  $T_{ult} = 400,00 \text{ kN/m}$ Dlouhodobá návrhová pevnost  $R_t = 195,08 \text{ kN/m}$ Celk. souč. nejistoty modelu  $FS_{UNC} = 1,20$ 

Dopočítané redukční součinitele

Životnost : 100 let

Součinitel životnosti  $RF_{CR} = 1,55$ 

Chemismus : pH 4.0-9.0

Chem/bio vliv prostředí  $RF_D = 1,04$ Velikost zrn :  $D_{50} \leq 0.04 \text{ mm}$ Narušení geovýztuhy zhutňováním  $RF_{ID} = 1,06$ **Vyztužení**

Číslo	Počet výztuh	Typ výztuhy	Vzdálenost výztuh $h_r[\text{m}]$	Výška první výztuhy $h[\text{m}]$	Geometrie výztuh
1	4	Miragrid GX 400/30	0,50	0,00	stejná délka výztuh

**Podrobnosti vyztužení****Vyztužení číslo 1**

Typ výztuhy : Miragrid GX 400/30

Počet výztuh 4




Geometrie výztuh : stejná délka výztuh

Délka výztuh : 1,50 m

Číslo výztuhy	Počátek $l_1$ [m]	Konec $l_2$ [m]	Výška od spodu $h$ [m]	Délka $l$ [m]
1	-2,50	-1,00	0,00	1,50
2	-1,88	-0,38	0,50	1,50
3	-1,25	0,25	1,00	1,50
4	-0,62	0,88	1,50	1,50

**Parametry zemín****Třída F6, konzistence tuhá**Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 14,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída F6, konzistence měkká**Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Třída G4**Objemová tíha :  $\gamma = 19,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 32,50^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 4,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 19,00 \text{ kN/m}^3$ **Y\_navázka\_Třída F6, konzistence měkká**Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 18,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 12,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 17,00^\circ$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$ **Váp\_cem\_stab\_Třída F6, konzistence tuhá**Objemová tíha :  $\gamma = 21,00 \text{ kN/m}^3$ Úhel vnitřního tření :  $\varphi_{ef} = 21,00^\circ$ Soudržnost zeminy :  $c_{ef} = 20,00 \text{ kPa}$ Třecí úhel kce-zemina :  $\delta = 19,00^\circ$ Obj.tíha sat.zeminy :  $\gamma_{sat} = 21,00 \text{ kN/m}^3$

**Geologický profil a přiřazení zemín**

Číslo	Vrstva [m]	Přiřazená zemina	Vzorek
1	1,50	Y_ navážka_Třída F6, konzistence měkká	
2	1,00	Třída F6, konzistence tuhá	
3	-	Třída G4	

**Tvar terénu**

Číslo	Souřadnice x [m]	Hloubka z [m]
1	0,00	0,00
2	3,00	-0,25
3	3,65	-0,60
4	4,65	-0,80
5	12,41	-4,00
6	17,00	-4,00
7	18,00	-4,00

Počátek [0,0] je v umístěn v pravém horním rohu konstrukce.  
Kladná souřadnice +z směřuje dolů.

**Vliv vody**

Hladina podzemní vody není uvažována.

**Odpor na líci konstrukce**

Odpor na líci konstrukce: klidový

Zemina na líci konstrukce - Váp\_cem\_stab\_Třída F6, konzistence tuhá

Výška zeminy před zdí  $h = 1,40 \text{ m}$

Přetížení terénu  $f = 55,00 \text{ kN/m}^2$

Terén před konstrukcí je rovný.

**Nastavení výpočtu fáze**

Návrhová situace : trvalá

**Posouzení čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-0,97	60,39	1,93	1,000
Aktivní tlak	0,00	-2,07	0,00	3,38	1,000

**Posouzení celé zdi****Posouzení na překlopení**

Moment vzdorující  $M_{res} = 116,31 \text{ kNm/m}$

Moment klopící  $M_{ovr} = 0,00 \text{ kNm/m}$

Stupeň bezpečnosti = 1000,00 > 1,50

**Zed' na překlopení VYHOVUJE**

**Posouzení na posunutí**Vodorovná síla vzdorující  $H_{res} = 40,62 \text{ kN/m}$ Vodorovná síla posunující  $H_{act} = 0,00 \text{ kN/m}$ Stupeň bezpečnosti =  $1000,00 > 1,50$ **Zed' na posunutí VYHOVUJE****Celkové posouzení - ZED' VYHOVUJE**

Varování - byl překročen rozsah vstupních dat při výpočtu tlaků!

Výpočet je proveden s upravenou hodnotou sklonu konstrukce  $\alpha$ .**Únosnost základové půdy****Síly působící ve středu základové spáry**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]	Excentricita [-]	Napětí [kPa]
1	-71,02	60,39	0,00	0,000	40,26

**Normové síly působící ve středu základové spáry (výpočet sedání)**

Číslo	Moment [kNm/m]	Norm. síla [kN/m]	Pos. síla [kN/m]
1	-71,02	60,39	0,00

**Posouzení únosnosti základové půdy**

Tvar napětí v základové půdě : obdélník

**Posouzení excentricity**Max. excentricita normálové síly  $e = 0,000$ Maximální dovolená excentricita  $e_{alw} = 0,333$ **Excentricita normálové síly VYHOVUJE****Posouzení únosnosti základové spáry**Max. napětí v základové spáře  $\sigma = 40,26 \text{ kPa}$ Únosnost základové půdy  $R_d = 300,00 \text{ kPa}$ Stupeň bezpečnosti =  $7,45 > 1,50$ **Únosnost základové půdy VYHOVUJE****Celkové posouzení - únosnost základové půdy VYHOVUJE****Posouzení posunutí po výztuze čís. 1****Spočtené síly působící na konstrukci (posouzení geovýztuhy s největším využitím)**

Název	$F_{hor}$ [kN/m]	Působíště z [m]	$F_{vert}$ [kN/m]	Působíště x [m]	Výpočtový koeficient
Aktivní tlak	0,18	-0,01	0,06	1,51	1,000
Tíh.- vyztužená zemina	0,00	-0,73	34,77	1,42	1,000

**Posouzení na posunutí po geovýztuze s největším využitím (Výzt. čís.: 1)**Sklon smykové plochy =  $60,00^\circ$ Celková normálová síla působící na výztuhu =  $34,83 \text{ kN/m}$ Součinitel redukce posunutí po geovýztuze =  $0,92$ Odpor na geovýztuze =  $10,41 \text{ kN/m}$ Odpor zdi =  $0,00 \text{ kN/m}$ Celková únosnost výztuh =  $0,00 \text{ kN/m}$ **Posouzení na posunutí:**Vodor. síla vzdorující  $H_{res} = 10,41 \text{ kN/m}$

Vodor. síla posunující  $H_{act} = 0,18 \text{ kN/m}$

Stupeň bezpečnosti = 56,44 > 1,50

**Posunutí po geovýztuze VYHOVUJE**

### Výpočet vnitřní stability čís. 1

#### Spočtené síly a únosnosti geovýtuh

Číslo	Název	$F_x$ [kN/m]	Hloubka z[m]	$R_t$ [kN/m]	Využití [%]	$T_p$ [kN/m]	Využití [%]
1	Miragrid GX 400/30	-0,46	2,00	195,08	0,36	38,37	1,82
2	Miragrid GX 400/30	-0,94	1,51	195,08	0,72	26,45	5,32
3	Miragrid GX 400/30	-0,95	1,01	195,08	0,73	15,80	9,00
4	Miragrid GX 400/30	-1,44	0,51	195,08	1,11	7,42	29,15

#### Posouzení na přetržení (geovýztuha čís.4)

Únosnost na přetržení  $R_t = 195,08 \text{ kN/m}$

Síla v geovýztuze  $F_x = 1,44 \text{ kN/m}$

Stupeň bezpečnosti = 135,34 > 1,50

**Geovýztuha na přetržení VYHOVUJE**

#### Posouzení na vytržení (geovýztuha čís.4)

Únosnost na vytržení  $T_p = 7,42 \text{ kN/m}$

Síla v geovýztuze  $F_x = 1,44 \text{ kN/m}$

Stupeň bezpečnosti = 5,15 > 1,50

**Geovýztuha na vytržení VYHOVUJE**

**Celkové posouzení - geovýztuha VYHOVUJE**

### Výpočet globální stability čís. 1

#### Parametry smykové plochy

(smyková plocha po optimalizaci)

Střed  $S = (1,60; -15,08) \text{ m}$

Poloměr  $r = 17,58 \text{ m}$

Úhel  $\alpha_1 = -13,70^\circ$

$\alpha_2 = 50,93^\circ$

#### Posouzení stability svahu (Bishop)

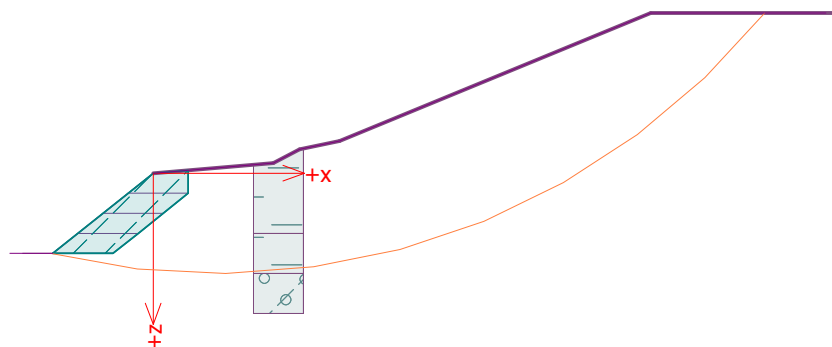
$FS = 2,08 > 1,50$

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Globální stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 1

Popis : Bishop\_posouzení stability



## Výpočet globální stability čís. 2

### Parametry smykové plochy

(smyková plocha po optimalizaci)

Střed  $S = (1,66; -15,06)$  mPoloměr  $r = 17,56$  mÚhel  $\alpha_1 = -13,71^\circ$  $\alpha_2 = 50,96^\circ$ 

### Posouzení stability svahu (Spencer)

FS = 2,08 &gt; 1,50

**Stabilita svahu VYHOVUJE**

Název : Globální stabilita

Fáze - výpočet : 1 - 2

Popis : Spencer\_posouzení stability

